

Code:282-70176

JAPANESE PATENT OFFICE  
PATENT JOURNAL (B2)  
KOKOKU PATENT NO. 2847248

Int. Cl. <sup>6</sup> :	A 61 F 13/46 13/15
Application No.:	Hei 1[1989]-258533
Application Date:	October 3, 1989
Kokai No.:	Hei 3[1991]-121068
Kokai Date:	May 23, 1991
Publication Date:	January 13, 1999
Registration Date:	November 6, 1998
Examination Request Date:	June 30, 1993
Trial No.:	Hei 8[1996]-10332
Appeal Date:	June 27, 1996
No. of Claims:	3 (Total of 6 pages)

## ODOR- AND WATER-ABSORBENT SHEETS

Inventors:	Ryusuke Tsuji Toyota Chuo Kenkyusho K.K. 41-1 Oazachoshozayokomichi Nagahisate, Aichi Aichi
	Hiroaki Hayashi Toyota Chuo Kenkyusho K.K. 41-1 Oazachoshozayokomichi Nagahisate, Aichi Aichi

	Takeo Takeda Toyota Tsusho K.K. 4-7-23 Naeki Nakamura, Nagoya Aichi
	Takashi Chikazawa Chikazawa Seishisho K.K. 4003 Ino Agawa, Kochi
Grantees:	999999999 Toyoda Chuo Kenkyusho K.K. 41-1 Oazachoshozayokomichi Nagahisate, Aichi Aichi
	999999999 Toyota Tsusho K.K. 4-7-23 Naeki Nakamura, Nagoya Aichi
	999999999 Chikazawa Seishisho K.K. 4003 Ino Agawa, Kochi
Agents:	Motome Ito patent attorney
Reference Cited:	Japanese Kokai Patent Application No. Sho 62[1987]-243805 (JP,A)
	Japanese Kokai Patent Application No. Sho 61[1986]-58657 (JP,A)
	Japanese Kokai Patent Application No. Sho 56[1981]-31425 (JP,A)
	Japanese Kokai Patent Application No. Sho 54[1979]-132389 (JP,A)
	Japanese Kokai Patent Application No. Sho 63[1988]-122452 (JP,A)

Japanese Kokai Utility Model Patent  
No. Hei 1[1989]-142404 (JP,U)

Searched Area:

(Int. Cl.<sup>6</sup>, DB) A 41 B 13/00 13/08

Collegial body:

Chief Examiner:

Shinichi Tamaki

Examiner:

Yukie Sato

Examiner:

Kiyohisa Otsuki

### Claims

1. Odor- and water-absorbent sheet, characterized by laminating a layer from magnesium silicate-containing clay mineral particles and a highly absorbent resin layer, with a cottony pulp-based fibrous absorbent layer in the middle, with each layer being independent.

2. Odor- and water-absorbent sheet described in the above Claim 1, wherein, based on the combined weight of the magnesium silicate-containing clay mineral layer and the highly absorbent resin layer, the content of the magnesium silicate-containing clay mineral layer is 40-75 wt% and the content of the highly absorbent resin layer is 25-60 wt%.

3. Odor- and water-absorbent sheet described in the above Claim 1, wherein the particle size of the magnesium silicate-containing clay mineral is in the range of 74-840  $\mu\text{m}$ .

### Detailed explanation of the invention

#### Industrial application field

The present invention concerns odor- and water-absorbent sheets that can be used widely for disposable diapers, bed excretion materials, sealing materials, packing materials, air duct odor and water absorbents, cover protective materials of various containers, wearing devices for perspiration absorption, etc.

#### Conventional technology

For removing water and odor, various studies have been made, and water absorbents such as water-absorbent paper and cottony pulps and highly water-absorbent resins, etc., are widely used.

However, the recently, odor- and water-absorbent properties of magnesium silicate-containing clay minerals such as zeolites, attapulgite, etc., are recently of great interest.

The crystal structure of magnesium silicate-containing clay minerals shows the presence of many hydroxy groups on the surface, and these minerals are porous with a specific surface area about 300 m<sup>2</sup>/g. Thus, such materials easily absorb water and are rich in adsorption of various materials and proposals have been made for using them as water-absorbing materials and adsorbents, together with other water absorbents.

For example, in Japanese Kokai Patent Application No. Sho 61[1986]-58657, attapulgite microparticles are mixed with highly water-absorbent resins for increased water diffusion to obtain water absorbents with high water absorption effects. In Japanese Kokai Patent Application No. Sho 63[1988]-23662 are disclosed absorbent products with increased water absorption and odor suppression by using highly water-absorbent resins mixed with ion exchangers such as sepiolite, zeolites, ion-exchange resins, etc.

#### Problems to be solved by the invention

In conventional items, a water-absorbent layer is formed by mixing highly water-absorbent resins with magnesium silicate-containing clay minerals such as sepiolite, etc.; and the water absorption effect is somewhat improved and the highly water-absorbent resins swollen by water absorption surround the magnesium silicate-containing clay mineral; thus, the water absorption and deodorant effects intrinsic to the magnesium silicate-containing clay minerals cannot be displayed sufficiently.

In the case of using magnesium silicate-containing clay minerals, conventionally they are used as microparticles below 10  $\mu$ m; thus there can be problems of dust in handling, such as breakdown of the manufacturing machines and dust in the air may be inhaled by workers, which may cause safety problems. In many cases, magnesium silicate-containing clay minerals are used in powder form, and even after being made into sheets, the magnesium silicate-containing clay minerals may migrate inside the sheets, causing local concentration problems.

Thus, it is an object of the present invention to provide odor- and water-absorbent sheets having excellent performance properties with improved absorption of water and odorous substances mainly based on ammonia.

#### Means for solving the problems

As a result of intense study of these facts, we have discovered sheets having excellent odor and water-absorption properties, by laminating a layer from magnesium silicate-containing clay mineral particles and a highly absorbent resin layer, with a cottony pulp-based fibrous absorbent layer in the middle.

In the present invention, the magnesium silicate-containing clay minerals are clay minerals having magnesium silicate as the main component and combinations of fibrous or acicular microcrystals and hydroxy groups rich in reactivity on the surface. The magnesium silicate-containing clay minerals themselves have properties of high water absorption.

More specifically, they are sepiolite of mainly hydrated magnesium silicate, palygorskite of mainly hydrated magnesium aluminum silicate, attapulgite, etc., and they are also called mountain cork, mountain leather, mountain wood, etc. In Japan, kaihoseki [transliteration] is of this kind.

When magnesium silicate-containing clay minerals are used in the present invention, the mineral as mined can be used after pulverization. The pulverized magnesium silicate-containing clay minerals usually have a size of 20-mesh under, 20-mesh over, namely in the range of 74-840  $\mu\text{m}$ , preferably 42-mesh under and 100-mesh over, namely in the range of 149-350  $\mu\text{m}$ .

By removing the fraction of 200-mesh under, dusting can be prevented during sheet manufacture, improving safety and preventing breakdown of the rotating part of the sheeting machine. Also, after being formed into a sheet, local accumulation of magnesium silicate-containing clay minerals in the sheets by falling magnesium silicate-containing clay mineral particles from the fibrous absorbent materials layer can be suppressed. When the particles are large, they interlace with fibers when dispersed on the fibrous absorbent layer, and are easily fixed in the sheet.

Also, by removing 20-mesh over fractions, the contact area of the magnesium silicate-containing clay minerals, namely, effective adsorption area is increased and after being made into sheets, the sheet cushioning properties and a good feel can be maintained.

In the present invention, the highly water-absorbent resins are the resins capable of absorbing 60-150 times their own weight in water. Specific examples of such resins are crosslinked polyacrylic acid sodium, saponified vinyl acetate-acrylic acid ester copolymers, saponified vinyl acetate-methyl maleate copolymer, crosslinked isobutylene-methyl maleate copolymer, saponified starch-acrylonitrile graft copolymer, starch-acrylic acid graft copolymer, polysaccharide-acrylic acid graft copolymer, cellulose-monochloroacetic acid reaction products crosslinked by CMC, crosslinked polyvinyl alcohol, crosslinked polyethylene oxide, etc. Other than powder form, such resins may be used in any form, including fibers, sheets, etc. When used in powder form, the particle size should be similar to the above magnesium silicate-containing clay mineral particles.

In the present invention, as the fibrous absorbent layer, cottony pulp is used. The cottony pulp is obtained by chemical treatment of crushed wood to obtain pulp which is then pulverized to obtain a cottony texture. For example, kraft pulp treated with acid solution or sulfite pulp treated with alkali solution can be used.

In the present invention, the above magnesium silicate-containing clay mineral particles and the highly water-absorbent resins are laminated with the cottony pulp-based fibrous absorbent material layer in the middle, and they form independent layers. The magnesium silicate-containing clay mineral layer and the highly water-absorbent layers are placed separately, thus the water-swelled highly water-absorbent resin is prevented from surrounding the magnesium silicate-containing clay mineral particles, and the deodorizing action of the magnesium silicate-containing clay mineral can be displayed sufficiently.

Based on the combined weight of the magnesium silicate-containing clay minerals and highly water-absorbent resins, the contents of the magnesium silicate-containing clay minerals and highly water-absorbent resins are preferably 40-75 wt% for the magnesium silicate-containing clay minerals and 25-60 wt% for the highly water-absorbent resins. It is possible to use the magnesium silicate-containing clay minerals above 75 wt%, but at a higher content, sheet formability decreases, while below 40 wt%, deodorant effects decrease. The amount of the fibrous absorbent materials used is not restricted in any particular way and is chosen appropriately according to the desired objects and properties.

Specifically, in the case of disposable diapers, absorption capability enough for 2-3 times of 50 cc for children to 250 cc for adults. In the case of absorbing and holding urine, 1 g of highly water-absorbent resin is for 40 g and 1 g of magnesium silicate-containing clay minerals is for 1 g, and 1 g of fibrous absorbents is for 10 g. Thus, one sheet of disposable diaper may contain 5-20 g of the highly water-absorbent resins, and 3-15 g of magnesium silicate-containing clay mineral in the compound ratio given above.

In making odor- and water-absorbing sheets of the present invention, in the above constitution, if needed, other water absorbents or waterproof sheets, etc., may be laminated, and the edges may be press-sealed to form sheets. More specifically, e.g., a polyethylene film-based waterproof sheet is laminated with a cottony pulp layer, highly water-absorbent resin layer, cottony pulp layer, magnesium silicate-containing clay mineral particle layer, and cottony pulp layer in that order, followed by overlaying a liquid-permeable nonwoven fabric on the top, pressing using an embossing roll, and heat-sealing the edges to obtain a sheet.

The magnesium silicate-containing clay mineral and highly water-absorbent resin layers may be formed by spreading particles on the cottony pulp layer, followed by pressing to fix the particles inside the embossed patterns, preventing lateral movement.

The sheet constitution is not limited to that described above. If the magnesium silicate-containing clay mineral and highly water-absorbent resin layers are separated by a cottony pulp-based fibrous absorbent material and are in independent layers, switching the layers from top to bottom is possible and the number of layers can be increased with desirable effects. For example, since the magnesium silicate-containing clay minerals are used in particle form,

increasing the amount used results in difficulty fixing them within the sheet. The limit is about 150-180 g/m<sup>2</sup>. Above this range, the magnesium silicate-containing clay minerals may be used in many layers, with insertion of a cottony pulp-based fibrous absorbent layer between the layers.

For further increasing the deodorizing effects, the magnesium silicate-containing clay mineral or highly water-absorbent resin layer may be mixed with other deodorants such as flavonoids, etc. If needed, perfumes, antiseptics, bactericides, antioxidants, colorants, etc., may be added.

## Function

The excellent deodorizing properties displayed by the magnesium silicate-containing clay minerals are largely ascribed to the porous properties, due to the crystal structure and surface hydroxy groups rich in reactivity. Namely, malodorous substances, mainly ammonia, etc., are trapped by the bonding force of mainly hydrogen bonding with the surface hydroxy group, probably trapped by the physicochemical bonding force at the active sites centered around the lattice defect parts inside the porous material. The magnesium silicate-containing clay minerals have cation exchange reactivity unique to the clay minerals, thus even after water absorption, adsorption of cationic odorous materials, starting from the ammonium ion is possible in the liquid phase.

In the present invention, the magnesium silicate-containing minerals and the highly water-absorbent resins are in independent layers, thus surrounding magnesium silicate-containing clay mineral particles by water-swelled highly water-absorbent resins does not occur, thus the above characteristics can be displayed fully. The cottony pulp-based fibrous absorbent layer separates each layer and promotes diffusion of absorbed water in the longitudinal or transverse direction.

## Examples

Next, the present invention is explained in detail with examples. However, the present invention is not limited to such examples.

### Application Example 1

For magnesium silicate-containing clay mineral, Turkey sepiolite was crudely pulverized using a jaw crusher, finely crushed using a pulverizer, and vibration-classified to obtain fine particles (size 74-840  $\mu\text{m}$ ) free from 20-mesh over and 200-mesh under fractions. The highly

water-absorbent resin used was an acrylic resin Aqualic CA (tradename, product of Nippon Shokubai Co., a density of 0.62, particle size of 74-840  $\mu\text{m}$ ).

They were used in making a sheet by laminating a polyethylene film (thickness 10  $\mu\text{m}$ , first layer), cottony pulp (65  $\text{g/m}^2$ , second layer), highly water-absorbent resin (29  $\text{g/m}^2$ , third layer), cottony pulp (65  $\text{g/m}^2$ , fourth layer), sepiolite (29  $\text{g/m}^2$ , fifth layer), cottony pulp (65  $\text{g/m}^2$ , sixth layer), rayon nonwoven fabric (15  $\text{g/m}^2$ , seventh layer), in that order.

In making sheets, using a sheeting machine (product of Zuiko Co.), as shown in the figure, on a sheet-like absorbent paper were spread evenly under vacuum cottony pulp, sepiolite, then cottony pulp particles, followed by pressing, forming a highly water-absorbent resin layer, cottony pulp, then absorbent paper, emboss-pressing at 130-150°C, and overlaying a nonwoven fabric on the sepiolite side and a polyethylene film on the highly water-absorbent resin side to obtain a 5 mm-thick sheet.

The sheet obtained was subjected to ammonia absorption and water absorption tests as shown below. In the ammonia absorption test, the sheet was cut to 70 cm in length and 30 cm in width (area 2100  $\text{cm}^2$ ), placed in an acrylic box of inner volume 60 L, and 30 mL of an ammonia saline solution (1000 mL aqueous solution containing 4 mL of NaCl, 18 g of NaCl) was poured onto the sheet, followed by sealing the container, allowing to stand for 30 min, and measuring residual ammonia concentrations using a Kitakawa detector. Results are given in Table I.

In the saline solution absorption test, the sheet was cut to 6.35 cm in length and 6.3 cm in width (area 40  $\text{cm}^2$ ), stapled along the edge, dried at 105°C for 2 h, weighed (minus the staple weight), immersed in 100 mL of water at 20°C, sandwiched between plastic plates (11.5 cm x 6.3 cm) for perspiration test, pressed under a 2 kg weight for 10 sec, weighed, and the water retention calculated per sheet (area 2100  $\text{cm}^2$ ). Results are given in Table I.

For testing the feel in use, the touch by finger (rough feel) was evaluated. The sheet was placed in a vibration sieve container and the sieve operated for 5 min. The sheet was taken out and inspected for accumulation of sepiolite on the sheet surface. Test results for touch and for internal migration of sepiolite in the sheet are given in Table II.



Table I

	① 吸収材の組成		④ アンモニア吸収試験	⑥ 生理食塩水吸収試験
	② セピオライト (g/ml)	③ 高吸水性樹脂 (g/ml)	⑤ 残留アンモニア濃度 (ppm)	⑦ 保水量 (g/枚)
⑧ 実施例1	29	29	1	1265
実施例2	23	34	2	1410
実施例3	12	15	0	845
実施例4	29	29	1	1295
実施例5	50	70	0	2250
⑨ 比較例1	29	29	135	1230
比較例2	0	29	220	1050
比較例3	29	0	1	360
比較例4	0	0	290	292

- Key: 1 Composition of absorbent material  
 2 Sepiolite  
 3 Highly water-absorbent resin  
 4 Ammonia absorption test  
 5 Residual ammonia concentration  
 6 Saline solution absorption test  
 7 Water retention  
 8 Application Example  
 9 Comparative Example

Table II

	① シート材の肌ざわり	② セピオライト粒子のシート表面へのもれ出し
③ 実施例1	良④	無⑤
⑥ 実施例4	良	無⑤
比較例5	不良⑦	有⑧

- Key: 1 Touch  
 2 Migration of sepiolite particles to the sheet surface  
 3 Application Example  
 4 Good  
 5 No  
 6 Comparative Example  
 7 Not good  
 8 Yes

### Application Examples 2, 3

The sample of Application Example 2 was prepared by repeating Application Example 1 with 23 g/m<sup>2</sup> of sepiolite and 34 g/m<sup>2</sup> of highly water-absorbent resin. The sample of Application Example 3 was prepared by repeating Application Example 1 with 42 g/m<sup>2</sup> of sepiolite and 15 g/m<sup>2</sup> of highly water-absorbent resin. An ammonia absorption test and saline solution absorption test were carried out similarly as in Application Example 1. Results are given in Table I.

### Comparative Example 1

The fine sepiolite particles and highly water-absorbent resin used in Application Example 1 were mixed 1:1 and used as the absorbent layer. Namely, this mixture was used for the third layer and fifth layer in Application Example 1, and absorbent paper was inserted above and below the third and fifth layers to make a sheet similarly as in Application Example 1. Tests were carried out similarly as in Application Example 1. Results are given in Table I.

### Application Example 4

A sheet was prepared similarly to Application Example 1 using sepiolite and highly water-absorbent resin of particle size 42-mesh under and 100-mesh over, namely, 149-350 µm in the sheet of the constitution of Application Example 1. Scattering of dust, especially in pressing, was very small. The sheet obtained was tested as in Application Example 1. Results are given in Tables I and II.

### Application Example 5

A sheet was prepared similarly to Application Example 1 with sepiolite and highly water-absorbent resin size 42-mesh under and 100-mesh over, namely, 149-350 µm, amount of sepiolite layer 50 g/cm<sup>2</sup> and amount of highly water-absorbent resin 70 g/cm<sup>2</sup>. Tests were carried out as in Application Example 1. Results are given in Table I.

### Comparative Examples 2-4

In the constitution of the sheet of Application Example 1, the sepiolite layer (fifth layer) was removed (Comparative Example 2), the highly water-absorbent resin layer (third layer) was

removed (Comparative Example 3), and both the sepiolite and highly water-absorbent resin layers were removed (Comparative Example 4). The sheets obtained were tested as in Application Example 1. Results are given in Table I.

#### Comparative Example 5

Turkey sepiolite ore was crudely pulverized then/finely using a pulverizer and sieved to obtain particles containing 25 wt% of 20-mesh over and 15 wt% of 200-mesh under.

The sepiolite obtained was used for the sepiolite layer (fifth layer) in the sheet of Application Example 1. The sheet obtained was tested for touch and migration inside the sheet as in Application Example 1. Results are given in Table II.

As clearly shown in Table II, the sheet of Comparative Example 5 was rough to the touch, and when the sheet was vibrated, the sepiolite particles migrated all the way to the back side of the polyethylene film, indicating problems in quality.

#### Effects of the invention

According to the present invention, by laminating a magnesium silicate-containing clay mineral layer and a highly water-absorbent resin layer as independent layers with a cottony pulp-based fibrous absorbent layer in the middle, odor- and water-absorbent sheets for removing water and odor, with excellent display of odor and water absorption properties of the magnesium silicate-containing clay minerals.

Also, by setting the particle size of the magnesium silicate-containing clay minerals at certain range, localized accumulation of the magnesium silicate-containing clay mineral particles inside the sheet can be prevented, with improved sheet cushion properties and feel. Sheeting machine breakdown by adhesion of powders on the rotating part is also suppressed, along with scattering of powder dust during the process, enhancing safety.

Also, in making sheets, it is not necessary to mix the magnesium silicate-containing clay minerals and the highly water-absorbent resins together, resulting in improved productivity.

#### Brief explanation of figure

The figure explains the odor- and water-absorbent sheet making process of the present invention.

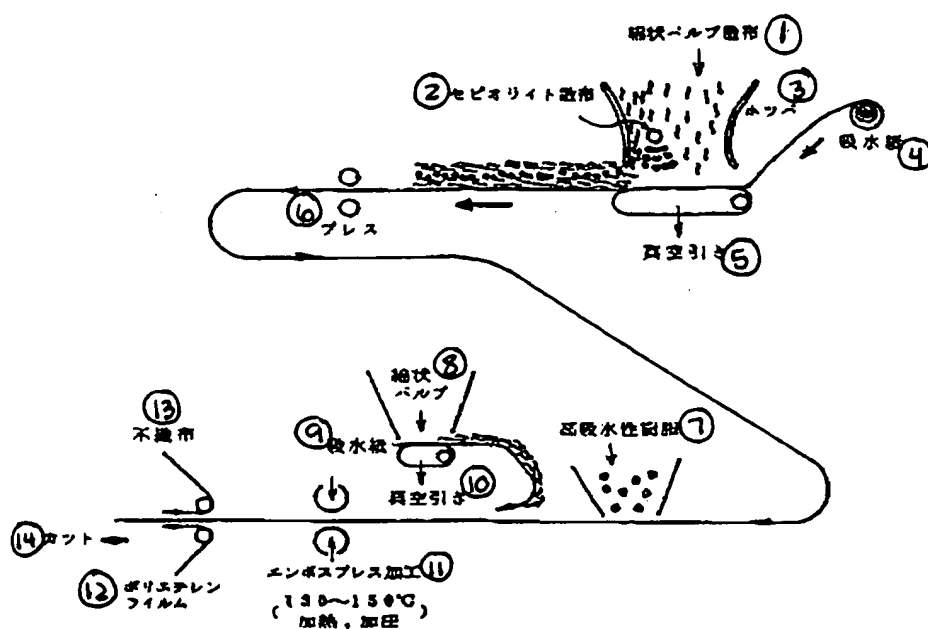


Figure 5

- Key:
- 1 Cottony pulp spreading
  - 2 Sepiolite spreading
  - 3 Hopper
  - 4 Absorbent paper
  - 5 Vacuum
  - 6 Press
  - 7 Absorbent resin
  - 8 Cotton pulp
  - 9 Absorbent paper
  - 10 Vacuum
  - 11 Emboss-pressing (heat, pressure)
  - 12 Polyethylene film
  - 13 Nonwoven fabric
  - 14 Cut

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2847248号

(45) 発行日 平成11年(1999) 1月13日

(24) 登録日 平成10年(1998)11月6日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

A 6 1 F 13/46  
13/15

A 4 1 B 13/02

D  
N

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平1-258533

(22) 出願日 平成1年(1989)10月3日

(65) 公開番号 特開平3-121068

(43) 公開日 平成3年(1991)5月23日

審査請求日 平成5年(1993)6月30日

審判番号 平8-10332

審判請求日 平成8年(1996)6月27日

(73) 特許権者 999999999

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41  
番地の1

(73) 特許権者 999999999

豊田通商 株式会社

愛知県名古屋市中村区名駅4丁目7番23  
号

(73) 特許権者 999999999

株式会社 近澤製紙所

高知県吾川郡伊野町4003

(74) 代理人 弁理士 伊藤 求馬

合議体

審判長 玉城 信一

審判官 佐藤 雪枝

審判官 大槻 清寿

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸臭および吸水性シート

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の粒子からなる層と、高吸収性樹脂層とを、綿状パルプよりなる繊維状吸収材層を挟んで互いに独立した層となるように積層したことを特徴とする吸臭および吸水性シート。

【請求項2】 ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物層と高吸収性樹脂層の総重量に対して、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物層の配合量を40~75重量%、高吸収性樹脂層の配合量を25~60重量%とした請求項1記載の吸臭および吸水性シート。

【請求項3】 ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の粒度が、74~840 $\mu$ mの範囲である請求項1記載の吸臭および吸水性シート。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

2

本発明は、紙おむつ、ベットの排せつ物処理材、シーリング材、パッキング材、エアダクトの吸臭および吸水、各種容器の被覆保護材、汗吸収用装着具等、広範な用途に利用可能な吸臭および吸水性シートに関する。

【従来の技術】

水分やにおい物質を除去するに当っては従来より様々な研究がなされており、吸水紙または綿状パルプ、あるいは高吸収性樹脂等が吸水材として多用されている。

一方、近年、セピオライト、アタパルジャイト等のケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の有する吸臭、吸水性能が注目されている。ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物は、結晶構造を見ると、その表面には多数の水酸基を有しており、さらに細孔を有する多孔質体で、およそ300m<sup>2</sup>/gの比表面積を有している。このため水を吸収しやすい性質や各種物質に対する吸着性に富み、吸水材や吸着

BEST AVAILABLE COPY

材として、従来の吸水材に併用することが提案されている。

例えば、特開昭61-58657号公報には、高吸水性樹脂にアタパルジャイトの微粒紙を混合して水の拡散を高め、吸水効果を高めた吸水材が開示されている。また、特開昭63-23662号公報には、高吸水性樹脂にセピオライト、ゼオライト、イオン交換樹脂等のイオン交換体を混合使用し、吸水性向上やにおいを抑制する効果を持たせた吸収性物品が開示されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来のものでは、高吸水性樹脂と、セピオライト等のケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物を均一混合して吸水層を形成しており、このため、吸水性の向上効果はある程度見られるものの、吸水して膨潤した高吸水性樹脂がケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物を包み込む形となり、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の本来有する吸水、吸臭効果を十分発揮することができないという問題があった。

また、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物を使用する場合、従来は10 $\mu$ m以下の微粒子を使用していたため、取扱い中に粉塵が発生して製造機が故障したり、粉塵が空气中に飛散して作業者の呼吸器官に入るおそれがあるなど、安全面に問題があった。また、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物は粉末状で使用されることが多く、シート状に加工した後もシート内でケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物が移動して片寄ったりするという問題があった。

しかし、本発明の目的は、水分、およびアンモニア臭を主体とするおし物質の吸収性能を向上させ、優れた特性を発揮する吸臭および吸水性シートを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者等は、上記実情に鑑み鋭意研究を行ない、その結果、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の粒子からなる層と、高吸水性樹脂層とを、綿状バルブよりなる繊維状吸収材層を挟んで互いに独立した層となるように積層することにより、吸臭および吸水性に優れた特性を発揮するシートが得られることを見出した。

本発明においてケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物とは、ケイ酸マグネシウムを主成分とする粘土鉱物で、繊維状あるいは針状の微結晶の集合体からなり、その表面には反応性に富む水酸基を有する。また、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物は含水性で、それ自身多量の水を吸収する性質がある。

具体的には、含水マグネシウムシリケートを主成分とするセピオライト (Sepiolite)、含水マグネシウムアルミニウムシリケートを主成分とするパリゴルスカイト (Palygorskite)、アタパルジャイト (Attapulgite) 等が挙げられる。また、通称、マウンテンコルク (Mountain cork)、マウンテンレザ (Mountain leather)、マウンテンウッド (Mountain wood) 等とも呼ばれ、日

本における海泡石もこの一種である。

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物を、本発明に適用する際には、鉱山で採掘した原石を微粉碎した粒子状のものをそのまま使用できる。粉碎したケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の粒度は、通常、20メッシュアンダ、200メッシュオーバー、すなわち74~840 $\mu$ mの範囲とすることが好ましい。より好ましくは42メッシュアンダ、100メッシュオーバー、すなわち149~350 $\mu$ mの範囲とする。

200メッシュアンダのものを除去することによりシート製造中に粉塵が発生することを防止でき、安全性が向上するとともに、製造機であるシート化マシンの回転部分の粉末付着による故障が抑制できる。さらに、シート状に成形した後、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の粒子が繊維状吸収材層を抜け落ちてシートの中でケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物粒子の片寄りができることを抑制する。また、粒度を大きくすると繊維状吸収材層上に分散した時に繊維との絡みが生じてシート内で固定されやすくなる。

また、20メッシュオーバーを除去することにより、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の接触面積、すなわち有効な吸着面積を大きくすることができ、あるいはシート状に成形した後のシートのクッション性や肌ざわり感を保持する。

本発明において、高吸水性樹脂とは、樹脂重量に対しておよそ60~150倍の水を吸収して保持できる能力を有する樹脂であり、このような樹脂の具体例としては、架橋ポリアクリル酸ナトリウム、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体ケン化物、酢酸ビニル-マレイン酸メチル共重合体ケン化物、イソ・ブチレン-無水マレイン酸メチル共重合体架橋物、でん粉-アクリロニトリルグラフト共重合体ケン化物、でん粉-アクリル酸グラフト重合体、多糖類-アクリル酸グラフト重合体、セルロースとモノクロール酢酸反応物にCMCを架橋したもの、キューラレーヨン長繊維のCMC化したもの、ポリビニルアルコールの架橋物、ポリエチレンオキサイドの架橋物等が挙げられる。これら樹脂は、粉末状以外に、繊維状、シート状等、任意の形状のものを使用することができる。粉末状のものをを使用する場合、その粒度は上記したケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物粒子とほぼ同程度とすればよい。

本発明においては、繊維状吸収材層としては綿状バルブを使用する。綿状バルブとは、砕木を化学的に処理したバルブを粉碎機で綿状にしたものであり、例えば、酸性溶液で処理したクラフトバルブ、またはアルカリ溶液で処理したサルファイトバルブからなる。

本発明においては、上記ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の粒子と、高吸水性樹脂とを、綿状バルブよりなる繊維状吸収材層を挟んで積層し、それぞれが独立した層を形成するようにする必要がある。ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物粒子層と、高吸水性樹脂層の各層を別々の

層に配設することにより、吸水して膨潤して高吸水性樹脂がケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物粒子を包み込んでしまうことがなく、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の有する吸臭作用を十分発揮できる。

吸臭、吸水層を構成するケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物および高吸水性樹脂の配合量は、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物と高吸水性樹脂の総重量に対して、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物層が40~75重量%、高吸水性樹脂層が25~60重量%とすることが好ましい。ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物層を75重量%より多くすること

も可能であるが、シート成形性が低下し、また40重量%より少ないと吸臭効果が低下する。繊維状吸収材の使用量は特に制限されるものではなく、目的と状況に応じて適宜選択できる。

具体的には、紙おむつとして使用する場合、子供50cc

~大人250ccの2~3回分を吸収する能力を持たせることが要求され、一方、尿の吸水・保持能力としては高吸水性樹脂1gが40g、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物1g

が1g、繊維状吸収材1gが10gが目安である。従って紙おむつ1枚に、高吸水性樹脂約5~20g、ケイ酸マグネシ

ウム含有粘土鉱物約3~15gの範囲内で、上記配合割合を満足するように使用量を設定すればよい。

本発明の吸臭および吸水性シートを製造する際には、

上記構成に、さらに必要に応じて繊維状吸収材その他の

吸水材または防水シート等を積層し、端面を圧着してシ

ート化する。具体的には、例えば、ポリエチレンフィル

ムからなる防水シートの上層に、綿状バルブ層、高吸水性

樹脂層、綿状バルブ層、ケイ酸マグネシウム含有粘土

鉱物粒子層、綿状バルブ層を順次積層配設し、最上層に

液透過性不織布を配設した後、エンボスロールを用いて

加圧し、端面をヒートシール等により圧着してシート状

とすればよい。

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物および高吸水性樹脂

の層は、これらの粒子を綿状バルブ層上に均一に散布し

て形成すればよく、その後加圧することにより粒子がエン

ボスパターン内に固定され、横移動が抑制される。

なお、シートの構成はこれに限られるものではなく、

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の層と高吸水性樹脂の

層とが綿状バルブ層よりなる繊維状吸収材で分離され、

各々独立した層として配設されるのであれば、各層の上

下の交換や、層の数の増加が行なわれても本発明の効果

は十分発揮できる。例えば、ケイ酸マグネシウム含有粘

土鉱物は、粒子状で使用されるので、使用量が増加する

とシート内で固定しにくくなる。この限界量は約150~1

80g/m<sup>2</sup>であり、これを越える場合にはケイ酸マグネシ

ウム含有粘土鉱物の層を多層とし、各層間に綿状バルブ

層よりなる繊維状吸収材層を配するのがよい。

また、脱臭効果をさらに高める目的で、ケイ酸マグネ

シウム含有粘土鉱物層、あるいは高吸水性樹脂層にフラ

ボノイド等の他の脱臭剤を適宜混合することができる。

さらには、必要により、香料、防腐剤、殺菌剤、酸化防止剤、着色剤等を混合使用することができる。

#### 〔作用〕

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の示す優れた吸臭性は、結晶構造に起因する多孔質な性質や、反応性に富む表面の水酸基が大きく寄与している。すなわち、アンモニア等の悪臭物質は表面に存在する水酸基と水素結合を主体とする結合力でトラップされるか、多孔質体内部の格子欠陥部を中心とした活性点で物理化学的な結合力でトラップされるものと考えられる。またケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物は粘土鉱物特有のカチオン交換反応性を有していることから、水分を吸収した後でもアンモニウムイオンをはじめとするカチオン性のおい物質が液相吸着されるものと考えられる。

そして、本発明では、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物と、高吸水性樹脂とをそれぞれ独立した層としたので、吸水して膨潤した高吸水性樹脂がケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物粒子を包み込んでしまうことがなく、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の有する上記特性を十分発揮させることが可能となる。また、綿状バルブよりなる繊維状吸収材層は、これら各層を分離するとともに、吸収した水分の縦または横方向への拡散を促進する。

#### 〔実施例〕

次に、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り以下の実施例により何等限定されるものではない。

#### 実施例1

ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物として、トルコ産セピオライト原石をジョークラッシャーで粗粉砕した後、バルベライザでさらに細かく粉砕し、振動ふるいを用いて20メッシュオーバー品と200メッシュアンダ品を除いた微粒状のものを得た(粒度74~840 $\mu$ m)。また、高吸水性樹脂としては、アクリル系樹脂であるアクアリックCA(日本触媒化学(株)製、商品名、比重0.62、粒度74~840 $\mu$ m)を用いた。

これらを使用し、ポリエチレンフィルム(厚さ10 $\mu$ m、第1層)の上に、綿状バルブ(65g/m<sup>2</sup>、第2層)、高吸水性樹脂(29g/m<sup>2</sup>、第3層)、綿状バルブ(65g/m<sup>2</sup>、第4層)、セピオライト(29g/m<sup>2</sup>、第5層)、綿状バルブ(65g/m<sup>2</sup>、第6層)、レーコン不織布(15g/m<sup>2</sup>、第7層)を順次積層した構成のシートを作製した。

シートの作製にはシート化マシン((株)瑞光製)を使用し、図に示すように、シート状の吸水紙上に、真空引きしながら、綿状バルブ、セピオライト、さらに綿状バルブの粒子を均一に散布し、加圧した後、その上面に高吸水性樹脂の層を形成し、さらにその上に綿状バルブ、吸水紙を導いた。これを130~150℃に加熱、加圧してエンボスプレス加工を行なった後、セピオライト側の表面に不織布を、高吸水性樹脂側の表面にポリエチレンフィルムを重ねて厚さ5mmのシートを得た。

得られたシートを次に示すアンモニア吸収試験、および生理食塩水吸収試験に供した。アンモニア吸収試験においては、シートを長さ70cm、幅30cm（面積2100cm<sup>2</sup>）に切断して内容積60ℓの亚克力製箱型容器に入れ、アンモニア生理食塩水（28%NH<sub>4</sub>OH4ml、NaCl8gを含む1000ml水溶液）30mlをシートに注入し、箱型容器を密封して30分間静置した後に、北川式検知管で残留アンモニア濃度を測定した。結果を第1表に示す。

生理食塩水吸収試験においては、シートを長さ6.35cm、幅6.3cm（面積40cm<sup>2</sup>）に切断して端部をほぐれないようにホッチキスでとめ、105℃で2時間乾燥し、重量を測定（ただしホッチキスの針の重さは除く）した後、20℃の水100ml中に3分間浸漬し、汗試験用アラスチック板（11.5cm×6.3cm）に挟み、2kgの重りで10秒間加圧した。その後、重量を測定し、シート材1枚（面積2100cm<sup>2</sup>）当りの保水量を算出した。結果を第1表に併記する。

また、使用感を試験する目的でシート材の表面から指を押し当て、肌ざわり（ザラザラ感）を評価した。さらにシートを振動ふるいの容器の中に入れて振動ふるい機で5分間振動させた後、シートを取出し、セピオライトがシート表面にもれ出ているかを調べた。肌ざわりおよびセピオライトのシート内移動の試験結果を第2表に示す。

第 1 表

	吸収材の組成		アンモニア 吸収試験	生理食塩水 吸収試験
	セピオ ライト (g/m <sup>2</sup> )	高吸水 性樹脂 (g/m <sup>2</sup> )	残留アンモ ニア濃度 (ppm)	保水量 (g/枚)
実施例1	29	29	1	1285
実施例2	23	34	2	1410
実施例3	42	15	0	845
実施例4	29	29	1	1295
実施例5	50	70	0	2250
比較例1	29	29	135	1230
比較例2	0	29	220	1050
比較例3	29	0	1	360
比較例4	0	0	290	292

第 2 表

	シート材の 肌ざわり	セピオライト粒子のシ ート表面へのもれ出し
実施例1	良	無
実施例4	良	無
比較例5	不良	有

## 実施例2、3

セピオライト層の配合量を23g/m<sup>2</sup>、高吸水性樹脂層の

配合量を34g/m<sup>2</sup>とした以外は実施例1と同様の方法でシートを作製したものを実施例2とした。また、同様に、セピオライト層の配合量を42g/m<sup>2</sup>、高吸水性樹脂層の配合量を15g/m<sup>2</sup>としたものを実施例3とし、それぞれにつき実施例1に示した方法で、アンモニア吸収試験および生理食塩水吸収試験を行なった。結果を第1表に併記する。

## 比較例1

実施例1で用いた微粒状セピオライトと高吸水性樹脂を予め同量ずつよく混合したものを調製し、これを吸収層として用いた。すなわち、実施例1のシートにおける第3層および第5層をいずれも上記混合物の層に置換え、これら第3層および第5層の上下に各々吸水紙を挟み込んだ以外は実施例1と同様の方法でシートを作製した。実施例1同様の試験を行ない、結果を第1表に併記する。

## 実施例4

実施例1の構成のシートにおいて、セピオライト、および高吸水性樹脂の粒度を42メッシュアンダ、100メッシュオーバー、すなわち149～350μmとした以外は、実施例1と同様にしてシートを作製した。加工ライン、特にプレス工程における粉塵の飛散が少なく良好であった。また、得られたシートにつき、実施例1と同様に試験を行なった結果を第1表および第2表に併記する。

## 実施例5

セピオライト、および高吸水性樹脂の粒度を42メッシュアンダ、100メッシュオーバー、すなわち149～350μmとし、セピオライト層の配合量を50g/m<sup>2</sup>、高吸水性樹脂層の配合量を70g/m<sup>2</sup>とした以外は実施例1と同様にしてシートを作製した。実施例1と同様に試験を行なった結果を第1表に併記する。

## 比較例2～4

実施例1の構成のシートにおいて、セピオライト層（第5層）のみを除いたものを比較例2、高吸水性樹脂層（第3層）のみを除いたものを比較例3、セピオライト層、高吸水性樹脂層のいずれも除いたものを比較例4として同様の方法でシートを作製した。それぞれについて同様に試験を行なった結果を第1表に併記する。

## 比較例5

トルコ産セピオライト原石を粗粉碎した後、パルペライザでさらに細かく粉碎したものを分級しないで用いた。このセピオライト粉碎物の粒度を調べたところ、20メッシュオーバー品が25重量%、200メッシュアンダ品が15重量%含まれていた。

実施例1の構成のシートにおいて、セピオライト層（第5層）として上記の分級しないセピオライトを用いた以外は同様にシートを作製した。得られたシートの肌ざわりとセピオライトのシート内移動に関する試験を、実施例1と同様の方法で行ない、結果を第2表に併記する。



第2表に明らかなように、比較例5のシートは指で押えるとザラザラした感触があり、肌ざわりはよくなかった。また、シートに振動を加えるとセピオライトの細かい粒子がポリエチレンフィルムの裏側まで移動していることが認められ、品質面で問題がある。

〔発明の効果〕

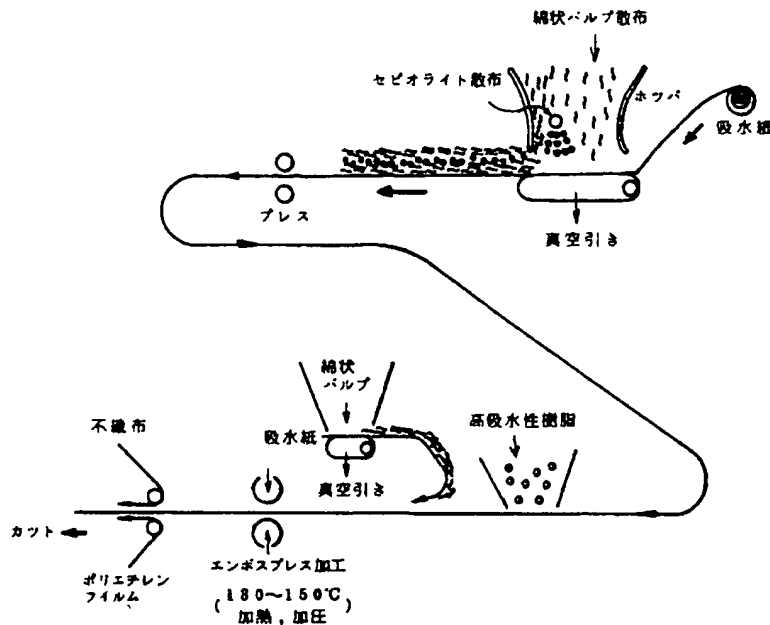
以上のように、本発明によれば、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の粒子と、高吸水性樹脂とを、綿状パルプよりなる繊維状吸収材層を挟んで積層し、それぞれが独立した層を形成するようにしたので、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の有する優れた吸臭、吸水性を十二分に発揮することができ、悪臭を伴った水分を除去する吸臭および吸水性シートとして優れた効果を発揮する。

さらに、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物の粒度を所定範囲とすることで、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物粒子のシート内での片寄りを防止し、シートのクッション性や肌ざわり感を向上させる。また、シート化マシンの回転部分の粉末付着による故障を抑制するとともに、粉塵の飛散を抑制することができ、安全性が向上する。

また、シートの製造において、ケイ酸マグネシウム含有粘土鉱物と高吸水性樹脂とを混合する工程が不要なため生産性が向上する利点がある。

10 【図面の簡単な説明】

図は本発明実施例における吸臭および吸水性シートの製造工程を説明する図である。



フロントページの続き

(72)発明者 辻 龍介  
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41  
番地の1 株式会社豊田中央研究所内  
(72)発明者 林 宏明  
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41  
番地の1 株式会社豊田中央研究所内  
(72)発明者 武田 竹雄  
愛知県名古屋市中村区名駅4丁目7番23  
号 豊田通商株式会社内

(72)発明者 近澤 隆志  
高知県吾川郡伊野町4003 株式会社近澤  
製紙所内

(56)参考文献 特開 昭62-243805 (J P, A)  
特開 昭61-58657 (J P, A)  
特開 昭56-31425 (J P, A)  
特開 昭54-132389 (J P, A)  
特開 昭63-122452 (J P, A)  
実開 平1-142404 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, DB名)  
A41B 13/00 - 13/08